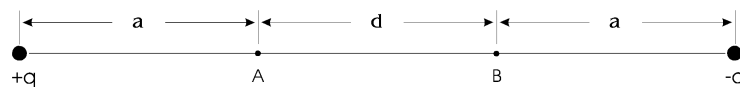
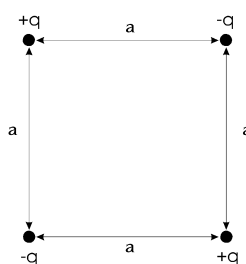


**Trabajo Práctico N°4: Potencial Electrostático.**

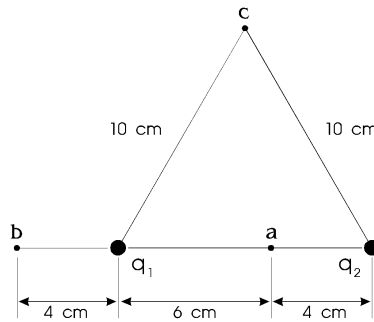
- 1) Una carga de  $2.5 \times 10^{-8} \text{ C}$  está colocada en un campo eléctrico uniforme dirigido hacia arriba, cuya intensidad es  $5 \times 10^4 \text{ N C}^{-1}$ . Determinar el trabajo que realiza el campo cuando la carga se mueve: a) 45 cm hacia la derecha; b) 80 cm hacia abajo; c) 260 cm formando un ángulo de  $45^\circ$  con la horizontal.
- 2) Un campo eléctrico uniforme apunta en el sentido negativo de las  $x$ . Los puntos  $A$  y  $B$  están en el eje  $x$ ,  $A$  en  $x = 2 \text{ m}$  y  $B$  en  $x = 6 \text{ m}$ . a) ¿Es positiva o negativa la diferencia de potencial  $V_B - V_A$ ? b) Si el valor de la diferencia de potencial  $V_B - V_A$  es  $10^5 \text{ V}$ , ¿cuál es el campo eléctrico  $E$ ?
- 3) Una lámina infinita cargada tiene una densidad superficial de carga  $\sigma$  de  $1 \times 10^{-7} \text{ C/m}^2$ . ¿Cuál es la separación entre las superficies equipotenciales cuyos potenciales difieren en  $5.0 \text{ V}$ ?
- 4) Dos grandes placas conductoras paralelas están separadas por  $10 \text{ cm}$  y tienen cargas iguales y opuestas en sus superficies internas. Un electrón que se encuentra en un punto equidistante de las placas siente una fuerza de  $1.6 \times 10^{-15} \text{ N}$ . ¿Cuál es la diferencia de potencial entre las placas?
- 5) Un plano infinito de densidad de carga superficial  $\sigma = 2.5 \mu\text{C/m}^2$  se encuentra en el plano  $YZ$ . a) ¿Cuál es la magnitud del campo eléctrico expresada en  $\text{N/C}$ ? b) Calcular la diferencia de potencial  $V_B - V_A$  cuando el punto  $B$  se encuentra en  $x = 20 \text{ cm}$  y el punto  $A$  está en  $x = 50 \text{ cm}$ . c) Determinar el trabajo necesario para que un agente externo desplace una carga testigo  $q_0 = 1.5 \text{ nC}$  del punto  $A$  al  $B$ .
- 6) a) Obtener una expresión para  $V_A - V_B$  en la figura. b) ¿Se reduce el resultado obtenido al valor esperado cuando  $d = 0$ ? ¿Y cuando  $q = 0$ ?



- 7) Deducir una expresión que represente el trabajo necesario para colocar a cuatro cargas en la posición indicada en la figura. Determinar la energía potencial de dicho sistema de cargas.



- 8) Calcular: a) El potencial eléctrico debido al núcleo del átomo de hidrógeno a una distancia media del movimiento del electrón ( $a_0 = 0.53 \times 10^{-10} \text{ m}$ ). b) La energía potencial eléctrica del átomo, cuando el electrón se encuentra a una distancia igual a este radio. c) ¿Qué cantidad de energía se necesitará para ionizar el átomo de hidrógeno? Expresar todas las energías en electrón volts.
- 9) Dos cargas puntuales de  $q_1 = 12 \times 10^{-9} \text{ C}$  y  $q_2 = -12 \times 10^{-9} \text{ C}$  están separadas  $10 \text{ cm}$ , como muestra la figura. a) Calcúlense los potenciales en los puntos  $a$ ,  $b$  y  $c$ . b) Calcúlese la energía potencial de una carga de  $4 \times 10^{-9} \text{ C}$  si se colocase en los puntos  $a$ ,  $b$  y  $c$ .

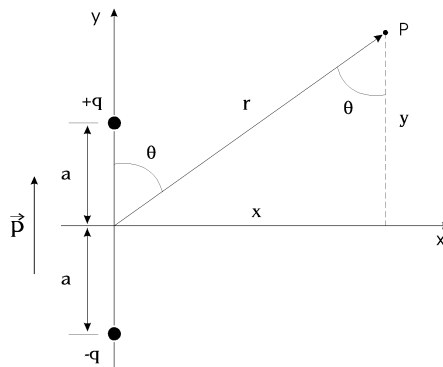


10) Dos cargas puntuales de igual magnitud  $q$ , se encuentran fijas sobre el eje  $y$  en los puntos  $y = a$  e  $y = -a$ . a) ¿Cuál es el potencial  $V_0$  en el origen? b) Probar que el potencial en cualquier punto del eje  $x$  vale

$$V = \frac{2kq}{\sqrt{a^2 + x^2}}$$

Graficar el potencial en los puntos del eje  $x$  en función de  $x$ , desde  $x = 4a$  a  $x = -4a$ . c) Para qué valor de  $x$  es el potencial la mitad que en el origen?

11) a) Determinar el potencial electrostático debido a un dipolo eléctrico (de momento dipolar  $p = 2aq$ ) en un punto  $P$  próximo a la distribución de cargas. b) Derivar una expresión para el potencial electrostático, válida para puntos alejados ( $r \gg a$ ). c) Hallar una expresión para el campo eléctrico en puntos alejados del dipolo en coordenadas cartesianas.



12) Un anillo de radio  $R$  cargado positivamente tiene su centro en el origen, siendo su plano perpendicular al eje  $x$ . a) Calcular el potencial en un punto  $P$  sobre el eje del anillo. b) Graficar el potencial en función de  $x$ . c) Sobre el mismo diagrama dibújese una gráfica del campo eléctrico  $E$ . d) ¿Cómo está relacionada la segunda gráfica con la primera?

13) Hallar el potencial electrostático debido a un disco de radio  $a$  que contiene una carga uniforme  $\sigma$  por unidad de área, en un punto  $P$  situado sobre el eje del disco y ubicado a una distancia  $r$  de éste. ¿Qué ocurre para  $r \gg a$ ?

14) Calcular el potencial eléctrico en todo punto para un conductor esférico que contiene una carga  $Q$ . Graficar el potencial en función de  $r$ .

15) En una esfera no conductora de radio  $R$  se distribuye uniformemente una carga  $q$ . Demostrar que el potencial electrostático a una distancia  $r$  del centro de la esfera, en donde  $r < R$ , está dado por

$$V = \frac{q(3R^2 - r^2)}{8\pi\epsilon_0 R^3}$$

16) Una esfera no conductora de radio  $r_a$  está sostenida mediante un pie aislante en el centro de una esfera metálica hueca de radio interior  $r_b$  y radio exterior  $r_c$ . La esfera interior posee carga  $Q$ , y la exterior  $-Q$ . a) Hallar la diferencia de potencial entre las esferas. b) Determinar el potencial eléctrico en todo punto del espacio.

17) Dentro de un volumen cilíndrico muy largo, de radio  $R$ , se halla distribuida uniformemente carga positiva, siendo  $\rho$  la correspondiente densidad volumétrica de carga. a) Considerar  $V = 0$  sobre la superficie del cilindro y hallar el potencial  $V$  en función de la distancia  $r$  al eje del cilindro, tanto dentro como fuera del mismo. b) Graficar  $V = V(r)$  y  $E = E(r)$  en el intervalo entre  $r = 0$  y  $r = 3R$ .

18) Un cilindro metálico de radio  $r_a$  está sostenido mediante un pie aislante en el centro de un cilindro conductor hueco de radio interior  $r_b$  y radio exterior  $r_c$ . Ambos cilindros poseen una densidad lineal de carga  $\lambda$ . a) Hallar la diferencia de potencial entre los cilindros. b) Determinar el potencial eléctrico en todo punto del espacio, considerando el cero de potencial sobre la cara externa del cilindro hueco.